

ラット及びヒトにおける味覚感受性と嗜好性に関する研究

著者	横向 慶子
号	471
発行年	1992
URL	http://hdl.handle.net/10097/16364

氏 名(本籍) 横 向 慶 子

学 位 の 種 類 博 士 (農 学)

学 位 記 番 号 農 第 4 7 1 号

学位授与年月日 平 成 5 年 3 月 11 日

学位授与の要件 学位規則第 4 条第 2 項該当

学位論文題目 ラット及びヒトにおける味覚感受性と嗜好性に関する研究

論文審査委員(主 査) 教 授 木 村 修 一
教 授 安 元 健
教 授 山 内 文 男

論文内容要旨

緒言

食物に求められる条件は生理的欲求に見合う栄養素を含み、かつ、健康を脅かすような毒物を含まず、腐敗もしていないことである。自然界では動物は嗅覚や味覚に代表される化学感覚を用いて体液の平衡に欠くことのできない電解質は塩味により、エネルギー源としての炭水化物は甘味により、蛋白質源は共存するアミノ酸や核酸類により生じるうま味により主要な栄養素の生理的要求に答えるよう食物を選択摂取する。人間は味わい、楽しみながら嗜好性を無意識に形作っているように見えるが、ある意味では動物の本能的選択摂取行動と共通する現象と考えられる。

本研究ではラット及びヒトに於ける味覚感受性、味嗜好性に及ぼす共通の変動要因と考えられる、遺伝、成長、加齢につき栄養学的見地から検討し、両者における共通な部分が何で、ヒト特有な部分は何かについて考察した。

第1章 ラットにおける味嗜好性に及ぼす変動要因

第1節 食餌性たんぱく質レベルの違いが食塩に対する嗜好性に及ぼす影響

第1節では、遺伝的に食塩嗜好性の強く、ヒト本態性高血圧症と類似の症状を示す自然発症高血圧ラット (SHR) と、食塩嗜好性のほとんど認められず、食餌性食塩負荷に対し正常血圧を維持するWistar-Slc (Wistar) 系ラット、食塩嗜好性を有し食餌性食塩負荷により血圧が漸次上昇するSprague-Dawley (SD) 系ラットの三者を用いて、食餌性たんぱく質摂取が食塩嗜好性に及ぼす影響について検討した。食塩に対する嗜好性はSHR, SD系ラット, Wistar系ラットの順に強いこと、又、系統にかかわらず食餌性たんぱく質レベルが低いほど食塩に対する嗜好性が強くなることがわかった(図1、図2)。

次に、たんぱく質の味のマーカーと考えられるうま味物質摂取が食塩に対する嗜好性に及ぼす影響についても調べた。これら食塩水の他に 5mMのL-グルタミン酸ナトリウム (Monosodium glutamate, MSG) とイノシン酸ナトリウム (Disodium salts of 5-inosinate, IMP) の両者を同時に与えた場合について選択実験を行なった。食

餌性たんばく質レベルが高いほどうま味物質に対する嗜好性が強くなるとともに食塩摂取が抑制された(図3、図4)。

また、うま味物質の水溶液のいずれかを同時に与えた場合、IMP水溶液はたんばく質レベルにかかわらず摂取されるのに対し、MSG水溶液は高たんばく質群で摂取が多く、5%たんばく質食群(以下5%群)の場合摂取量が減少した(図5)。

以上の結果より、ラットにおいて食塩嗜好に系統差があり、遺伝的因子が関与すること、食餌性たんばく質の低下により食塩嗜好が高まること、うま味物質を食塩と共に同時に与えるに於いて食塩摂取が著しく低下することがわかった。

第2節 食餌性たんばく質及びラットの系統差が味嗜好性を修飾するメカニズム

第2節では、電気生理学的方法で味神経(舌前半部味蕾を支配する鼓索神経)の味刺激に対する応答を記録し、SHRとWistar系ラットの食塩刺激に対する味覚感受性を比較した。また、味覚受容の第一段階であるラット舌表面に分布する味蕾に含まれる味細胞のターンオーバーにおける摂取たんばく質レベルや遺伝的因子(ラットの系統)、そして、加齢による影響をラットを用いて調べた。そして、内部環境としての血液の状態が唾液組成等を介し味覚感受性に影響を及ぼすと考えられるので、食餌性たんばく質レベルを変えた場合のSHRの血中アミノ酸を測定し、うま味物質に対する嗜好性との関連を調べた。

1、ラット鼓索神経応答

SHRとWistar系ラット両系統の味感受性について鼓索神経の味刺激に対する応答を比較した。その結果、SHRはWistar系ラットと比較して低濃度のNaCl液に対する味神経応答が有意に小さく塩味閾値の上昇が考えられ、高濃度になるにつれて濃度の上昇に伴う応答が著しく大きかった(図6)。

基本的な味刺激に対する応答は両者に差は見られずナトリウム塩である食塩水やMSG水溶液についてはSHRの応答の方が大きかった(図7)。

2、味蕾のターンオーバー

味蕾を構成する味細胞は舌上皮細胞から分化し、味蕾内へ移動し味神経とシナプスを形成する。成長期及び老齢のWistar系ラット及びSHRを用いて、味細胞の寿命を測定し、a, 栄養状態、b, 系統差、c, 加齢、の影響を調べた。 ^3H -チミジン腹腔内投与して細胞の核に取り込ませ、経時的に追跡することによって味蕾中の50%の細胞が入れ代わる時間 (Beidler法による寿命 (以下ターンオーバー: turn over)) をin vivoのマイクロオートラジオグラフィーにより求めた。あわせて、組織学的検索も行なった。

a), たんぱく質を中心とした栄養状態による影響

SHRを用いて食餌性たんぱく質レベルの違いが味蕾のターンオーバーに及ぼす影響を調べると、5%たんぱく質群 (以下5%群) で258時間、15%群で226時間と推定され、5%群で舌上皮細胞の分裂及び分化が遅延した (図8)。味細胞が入れ代わる時間はBeidler等による報告 (250 ± 50 時間) と一致した。

b), 系統差による影響

SHRとWistar系ラットの成長期 (10週齢) における味細胞の味蕾内への移動を観察することにより遺伝的要因の影響を調べたところ、SHRとWistar系ラットのターンオーバーはそれぞれ253、188時間で、Wistar系ラットのほうが味細胞の入れ代わる速度が早い (図9)。

c), 加齢による影響

高齢 (17カ月齢) のSHRとWistar系ラットにおけるターンオーバーは11日間のデータからは味蕾内のアイソトープを取り込んだ味細胞の寿命の正確な数字は求めら

れないが、成長期に比して、相当延長していることが考えられる。即ち、細胞分裂速度が低下している高齢ラットでは、味蕾内の味細胞の減数を寿命の延長により、代償している可能性がある(図10)。

d), 味蕾の分布

味蕾の分布を観察したところ、成長期のWistar系ラットではSHRに比べて茸状乳頭の数が多く、味蕾数も多いが、乳頭あたりの味蕾数、味蕾内細胞数には差がなかった。しかし、加齢による味蕾数の減数及び組織の変性は著しかった。一方、5%群のSHRの味蕾の数は、15%群に比べて軽度に減少していたが、形態学的変化は認められなかった(表1)。

3、食餌性たんぱく質レベルと血漿中アミノ酸の関係

5%群のラットがグルタミン酸ナトリウムを濃度が5mMの場合は選択摂取せず、80mMでは摂取したことから、血漿中アミノ酸のグルタミン酸濃度に着目した。15%群に比べて5%群でグルタミン酸濃度が高まっていた(図11)。血液の状態が唾液の組成等を介し、5%群のラットのうま味(MSG)に対する感受性の低下に影響を及ぼす可能性が示唆された。

以上の結果よりラットにおいて、遺伝、成長や加齢、そしてたんぱく質を中心とした栄養状態が味覚受容器、味神経、血液の状態を介して味覚感受性及び味嗜好性に影響を及ぼすことがわかった。

第2章 ヒトにおける味覚感受性に及ぼす変動要因

国民栄養調査によると、近年我国ではたんぱく質栄養状態の改善にともなう、食塩摂取量が大幅に低下した。本現象は第一部のラットでの結果と一致する。又、味覚感受性は、加齢にともなう減退することも動物、ヒトに共通している。一方、遺伝的因子に関してはヒトの感受性において苦味物質の一つであるフェニルチオカルバミド、PTCの特定濃度に対する苦味感受性の有無が劣性遺伝形質であることのみが報告されている。ヒトの味覚感受性や嗜好性を研究する上でたんぱく質欠乏は先進国では困難であるので、遺伝的因子、加齢、それに加えて食生活調査を行なうことにより、苦味について興味ある知見が得られると考え以下の実験を行なった。

第2章では、ヒトにおける種々の苦味物質に対する感受性、特に個人差に着目し、加齢に伴う変動について検討した。研究対象を幼児、健常成人、高齢者とし、実験心理学的な手法により調べた。更に、特定の食物を摂取する頻度、個々の食物に対する好き嫌いをスコア化して味感受性との相関性を調べた。また、唾液中成分に含まれる苦味物質（尿素）の量と味感受性との相関をも調べた。苦味受容に K^+ イオンチャンネルの開閉が影響していること、さらに、苦味感受性発現の抑制物質として食塩が関与しているという報告があるので、唾液中の K^+ と Na^+ のイオンレベルについても検討した。

第1節 成人健常者における苦味物質、尿素および硫酸キニーネ、に対する味覚感受性

健常成人（18～38歳）52名（男性19名、女性33名）を被験者として、苦味物質（尿素および硫酸キニーネ（以下キニーネ））に対する苦味の知覚強度及び閾値を調べた（表1、2）。ほぼ均等に尿素に感受性が高い（尿素感受性）場合、キニーネに対して高い（キニーネ感受性）場合、両物質に対し感受性が同程度（同等感受性）場合の3グループに分類することができた（図12、図13）。この現象は86%の再現率で認められ、食塩溶液の呈味強度を基準に13段階尺度法で調べた場合でも尿素

感受性グループはキニーネ感受性グループに比べて、尿素に対しては強く、キニーネに対しては弱く応答した(図14)。このことより、個人は種々の苦味物質それぞれに対して、特有な苦味知覚強度を持ち、この苦味感受性の個人差は遺伝的要因の一つと考えられる。

第2節 成人健常者における尿素及びキニーネ感受性被験者の苦味物質に対する味覚感受性

尿素及びキニーネの他に代表的な苦味物質(硫酸マグネシウム、カフェイン、スークロースオクタアセテート(SOA))について同様に調べたところ、尿素感受性グループは硫酸マグネシウムに、キニーネ感受性グループはカフェイン、SOAに対して知覚強度が高かった(図15)。これらの苦味物質に対する感受性による分類の他に、PTCの特定濃度における味覚感受性の有無(Taster及びNon-taster)についても被験者を調べた結果、両苦味の感受性はPTCに対するの感受性の有無とは独立していた。即ち、これら各グループともに、PTCのTaster及びNon-tasterを含んでいた(図16)。

以上の結果から、ヒトでは苦味感受性において苦味物質の化学構造に対して特異性が存在することが認められ、少なくとも次の3分類が存在すると言える。1、尿素、硫酸マグネシウム、2、硫酸キニーネ、カフェイン、SOA、3、PTC。これは、McBurneyらによって行なわれた種々の苦味物質に順応させて受容サイトの分類を調べる交叉順応の手法により得られた結果と一致した。

又、各グループの被験者の食生活調査、唾液中の尿素、 Na^+ や K^+ 濃度との間に有意な相関はなかったことより、苦味物質である尿素及びキニーネに対する感受性の相違は、遺伝的因子によって影響を受けていることが考えられる。

第3節 高齢者における苦味物質に対する味覚感受性

加齢に伴う味覚感受性の変化を調べることを目的に、高齢者(65歳以上)の43名

(男性12名、女性31名)に対し、成人健常者に対して行なった手法(第一章参照)と同様の方法で調べた。

高齢被験者ではキニーネ感受性の人はほとんど存在せず尿素感受性又は、尿素及びキニーネに同等に感じる同等感受性の2グループだけに分類された(図17、図12)。

尿素に対する閾値については健常成人と同水準で有意な差は認められなかったが、キニーネに対する高齢者の閾値は有意に高かった($p<0.007$)。加齢にともなってキニーネに対する感受性が低くなることがわかった。

第4節 幼児における苦味物質に対する味覚感受性

幼児(3~8歳)40名(男性24名、女性16名)を被験者として、苦味物質である尿素、キニーネそれぞれについて、濃度の違う2点のサンプルから1点を選ばせ、この作業を繰り返しながら、最終的に最適嗜好濃度を求める手法(トラッキング法)により、味覚感受性について調べた。加えて、幼児と成人の最適嗜好濃度を比較する必要性から、健常成人についても同じ手法を用いて味覚感受性を調べ、幼児と比較した。

各苦味物質に対する幼児20例の最適嗜好濃度のヒストグラムを見ると、尿素で幼児の場合に脱イオン水を選択した例が多いことから、幼児は成人に比べて尿素に敏感であるもの考えられる。一方、幼児におけるキニーネのヒストグラムはほとんど成人と一致し、このことより、3~8歳の時点ですでに成人と同等のキニーネに対する苦味感受性を持つことが示唆された(図18)。

第3節で高齢者でキニーネ感受性の例がほとんど見られなかったこととあわせて考えると、尿素に対する味覚感受性は3~8歳の幼児では低濃度のものを好み、成人し加齢後でも一定の味覚感受性を維持する一方、キニーネの場合は、3~8歳児では成人と同レベルの苦味感受性をもつが、高齢化するにつれて減退していくものと考えられる。

以上の結果より、ヒトでは、PTCの劣性遺伝形質とは異なる2つ以上の苦味感受性が存在し、加齢により減退する感受性と減退しにくい感受性があることが明らかになった。

総括

味覚の感受性の変動要因には遺伝、食体験の他に体調、薬物の使用、ホルモンの分泌や加齢、環境等の影響、更には肥満や糖尿病、高血圧症等代謝性疾患が知られている。受容された味覚情報は摂取した食物の良否の判断をし、食思を高め、咀嚼を促し、更に唾液をはじめとした消化液の分泌や消化管の蠕動などの消化吸収に関与する。これらは当然栄養状態に反映されなんらかの異常が生じると味覚感受性及び嗜好性の変化が起こるとの仮説（図19）の基に味覚を修飾するメカニズムを探る目的で実験を行なった。

本研究の結果よりラットにおいて、食塩嗜好に系統差があり、遺伝的因子が関与すること、食餌性たんぱく質の低下により食塩嗜好が高まることうま味物質を食塩と共に同時に与えると高たんぱく摂取において食塩摂取が著しく低下すること、遺伝、成長や加齢、そしてたんぱく質を中心とした栄養状態が味受容器、味神経、血液の状態を介して味覚感受性及び嗜好性に影響を及ぼすことが明らかとなった。

ヒトでは、PTCの劣性遺伝形質とは異なる2つ以上の苦味感受性が存在し、感受性の個人差として3分類できること、苦味物質の化学構造に対し特異性が存在すること、加齢により減退する感受性としめない感受性があることが明らかとなった。

成長、加齢を通して苦味感受性の発現、機能維持を研究することは本来毒物を見分けるためのセンサーとして働いたと考えられる苦味受容シーケンスが本能的に食べられる苦味物質を識別していく上でどのように機能が分岐、発展、衰退していくのかを考えるのに役立つと思われる。

本研究はヒトにおける味覚の受容メカニズム及び味嗜好性の変動要因を解明し、味覚の生体における役割を考える上で有用と考えられる。将来の課題は、ヒトにおける苦味と栄養状態の関係、食生活、食習慣、人種等の因子についての日米比較研究などを実施したい。

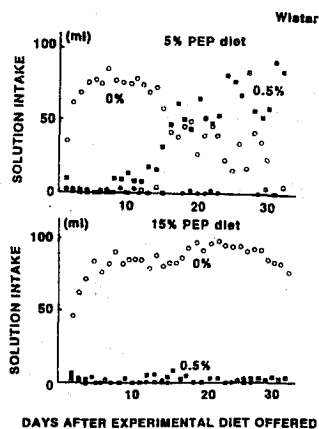


図1、Wistar系ラットの食塩水選択摂取に及ぼす食餌性たんぱく質の影響
精製全卵たんぱく質(Purified egg protein: PEP)を5%含む食餌を与えた群(上図)と15%含む食餌を与えた群(下図)を比較し、5匹のラット1日当たりの摂取量でまとめた。ほとんど摂取しない水溶液のデータは図より省略した。

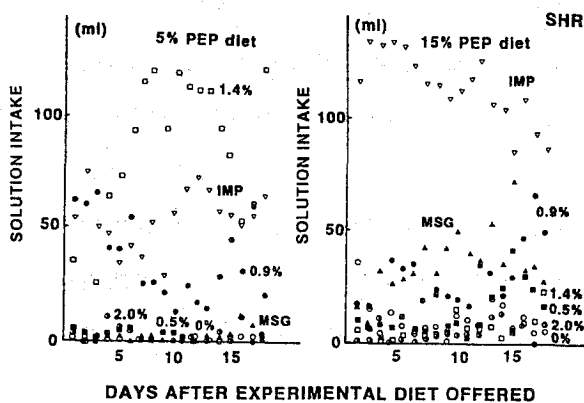


図3、自然発症高血圧ラット(SHR)の食塩及びうま味物質に対する嗜好性と食餌性たんぱく質の影響
精製全卵たんぱく質(Purified egg protein: PEP)を5%含む食餌を与えた群(右図)と15%含む食餌を与えた群(左図)を比較し、5匹のラット1日当たりの摂取量でまとめた。ほとんど摂取しない水溶液のデータは図より省略した。

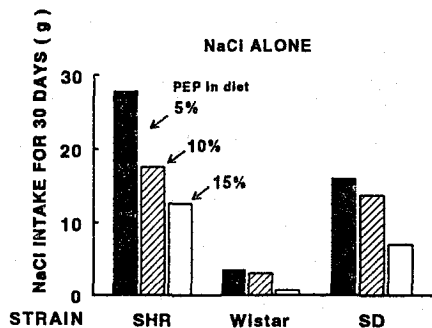


図2、系統の異なるラットにおける食餌性たんぱく質の食塩摂取に及ぼす影響
精製全卵たんぱく質(Purified egg protein: PEP)を5%、10%、15%含む飼料を調製して与えた。脱イオン水、濃度の異なる食塩水を選択させ、30日間の5匹のラットあたりの摂取量で示した。

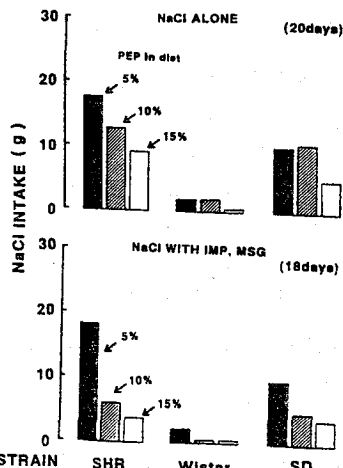


図4、系統の異なるラットにおける食餌性たんぱく質及びうま味物質の食塩摂取に及ぼす影響
精製全卵たんぱく質(Purified egg protein: PEP)を5%、10%、15%含む飼料を調製して与えた。
脱イオン水と濃度の異なる食塩水を選択させたときの20日間の5匹のラットあたりの摂取量を上図に、脱イオン水及び濃度の異なる食塩水と共にうま味物質である5mM MSGと5mM IMPを選択させた場合の、18日間の5匹のラットあたりの摂取量を下図に示した。

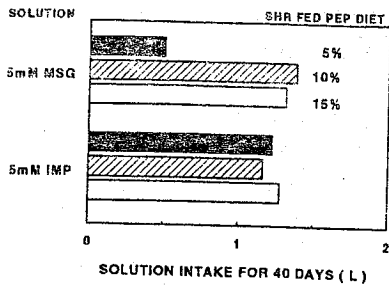


図5、自然発症高血圧ラット (SHR) のうま味物質に対する嗜好性と食餌性たんぱく質の影響
SHRに脱イオン水食塩水と供にうま味物質である5mM MSG又は、5mM IMPを与えて選択させ40日間の5匹のラットあたり換算値で示した。

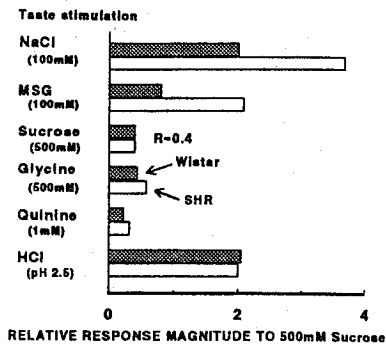


図7、自然発症高血圧ラット (SHR) とWistar系ラットにおける味神経 (鼓索神経) 応答
SHRとWistar系ラットの500mMスクロースの味刺激に対するそれぞれの応答を基準 ($R=0.4$) として他の味刺激の強さを比較した。
SHRはWistar系ラットに比べ、Na塩の食塩とMSGに高い応答を示した。

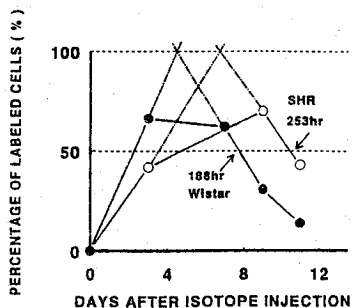


図9、自然発症高血圧ラット (SHR) とWistar系ラットの味細胞の寿命、市販飼料を与えた。

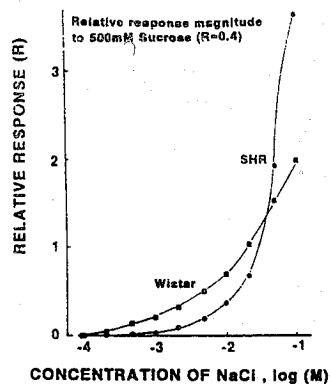


図6、自然発症高血圧ラット (SHR) とWistar系ラットの味神経 (鼓索神経) における食塩刺激に対する相対応答値

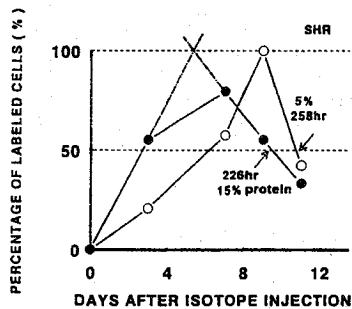


図8、自然発症高血圧ラット (SHR) における味細胞の寿命と食餌性たんぱく質の影響
たんぱく欠乏により味細胞の寿命が延びる。
食餌性たんぱく質として精製全卵たんぱくを用いた。

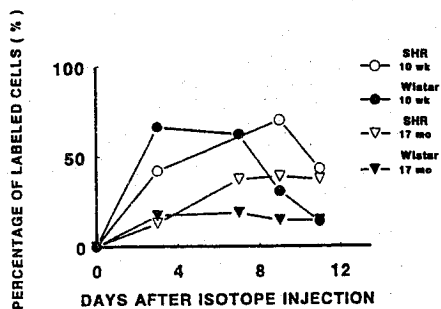


図10、老齢Wistar系ラット及び自然発症高血圧ラット (SHR) における味細胞の味覚への移動
味細胞の分化が成熟ラットに比べ速く寿命を決定する50%の味細胞が ^3H -チミジンの取り込んでる状態に至らなかった。市販飼料を与えた。

TASTE BUD IN RAT FUNGIFORM PAPILLAE AND ITS CONTENT OF CELLS

Strain of rats (N)	Age	Diet offered	Number of serial sections observation	Fungiform papillae observed (mean \pm S.E. serial sections)	(same test) Fungiform papillae (mean \pm S.E. serial sections)	Cells in each papilla (x100)
SHR (12)	10wks	5%PEP	155	1.55	27.0	7.11
SHR (12)	10wks	15%PEP	151	2.25	30.2	6.55
SHR (12)	10wks	Chow	91	2.29	25.5	7.32
Wistar (12)	10wks	Chow	167	3.23	26.0	8.92
SHR (12)	17mo.s	Chow	252	2.06	30.8	8.80
Wistar (12)	17mo.s	Chow	223	1.41	31.7	9.09

Each section was prepared serially 4 μ m in thick. Fungiform papillae, taste bud and its content of cell in four serial sections were observed by microscope(X1500).

表1、ラット乳児期中の味覚数及び味覚中の味細胞数、食餌性たんぱく質レベル、ラット系統差及び年齢による影響を検討比較した。

Concentration of stimulant solution

No.	Urea	QSO4	NaCl	MgSO4	Caffeine	SOA
1	0.06M	0.002mM	0.06M	0.018M	0.6mM	0.002mM
2	0.12	0.004	0.12	0.030	1.3	0.004
3	0.18	0.008	0.18	0.045	2.0	0.006
4	0.24	0.01	0.24	0.09	3.0	0.007
5	0.30	0.015	0.30	0.12	5.4	0.01

表2、種々の舌味物質及び食塩の5段階濃度希釈列、希釈列の濃度の最も低いものをStep1として以降Step5までを示した。各舌味水溶液の濃度は味覚閾値上で味覚強度が同等になるように調整し、硫酸キニーネ及びブスコロスオクタアセテートをそれぞれ、QSO4、SOAで表中に示した。

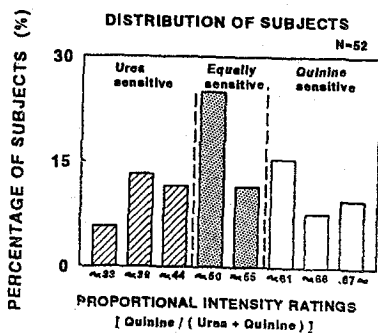


図12、健康成人における尿素及びキニーネに対する舌味の知覚強度の分布

得られた知覚強度比率:Proportional intensity ratings
[(キニーネの知覚強度の合計値)/(尿素の知覚強度の合計値 + キニーネの知覚強度の合計値)]を图中に示した。
各範囲毎についてまとめ分布を調べた。
0.50±0.05を同等感受性グループ、0.45未満を尿素感受性グループ、0.56以上をキニーネ感受性グループと分類した。
硫酸キニーネをQuinineで图中に示した。

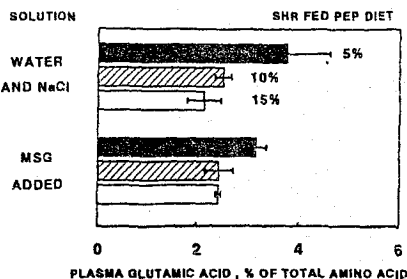


図11、自然発症高血圧ラット(SHR)における血漿中アミノ酸に占めるグルタミン酸の割合と食餌性たんぱく質の影響、飲料水として脱イオン水と濃度の異なる食塩水を与えた場合(上段)更に5mM MSGを加えて与えた場合(下段)とに分けて比較した。

CONCENTRATION OF STIMULANT SOLUTION

Threshold steps	UREA(M)	QUININE(M)
0	1	10^{-4}
1	$10^{-0.25}$	$10^{-4.25}$
2	$10^{-0.5}$	$10^{-4.5}$
3	$10^{-0.75}$	$10^{-4.75}$
4	10^{-1}	10^{-5}
5	$10^{-1.25}$	$10^{-5.25}$
6	$10^{-1.5}$	$10^{-5.5}$
7	$10^{-1.75}$	$10^{-5.75}$
8	10^{-2}	10^{-6}
9	$10^{-2.25}$	$10^{-6.25}$
10	$10^{-2.5}$	$10^{-6.5}$
11	$10^{-2.75}$	$10^{-6.75}$
12	10^{-3}	10^{-7}
13	$10^{-3.25}$	$10^{-7.25}$
14	$10^{-3.5}$	$10^{-7.5}$

表3、舌味物質(尿素及び硫酸キニーネ)の14段階濃度希釈列、硫酸キニーネをQUININEで表中に示した。
最高濃度の舌味水溶液を4分の1対数換算で14段階に希釈した。

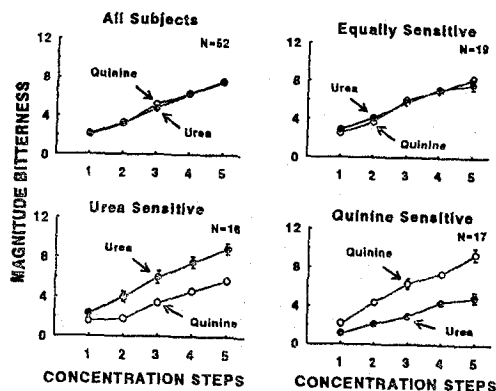


図13、健康成人における尿素及びキニーネの舌味の知覚強度、尿素及びキニーネについて、表2に示した各5段階の希釈水溶液による、舌味の知覚強度を尺度法にて評価した。

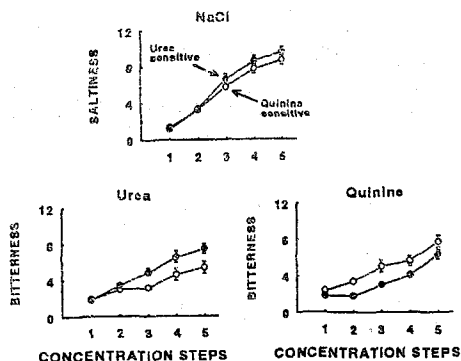


図14. 健康成人における食塩に対する塩味の、尿素及びキニーネに対する苦味の知覚強度。食塩水単独の塩味の知覚強度、更に、尿素及びキニーネについて、表2に示した各5種類の希釈水溶液により、食塩水と比較対照液として苦味の知覚強度を尺度法にて評価した。

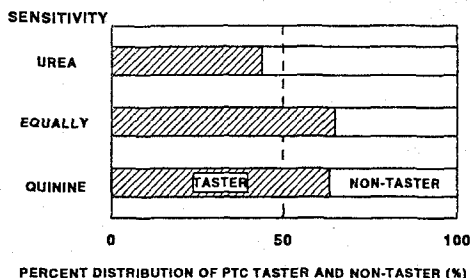


図16. 健康成人の尿素及びキニーネに対する感受性の相違とPTC感受性の有無との関係。各グループにPTCtasterとNontasterが平均的に分布した。

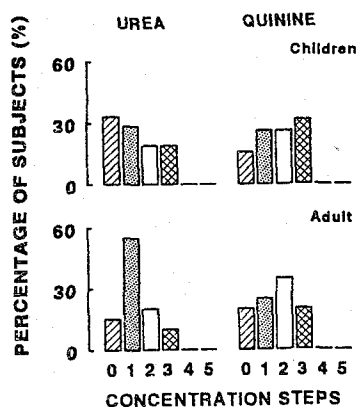


図18. 幼児における尿素及びキニーネの苦味の最適嗜好強度。幼児及び健康成人における尿素及びキニーネについて、表2に示した各5種類の希釈水溶液による、苦味の最適嗜好強度をトラッキング法にて評価し、健康成人と比較した。それぞれの苦味物質について健康成人及び幼児共に20例ずつ合計80例を調べた。

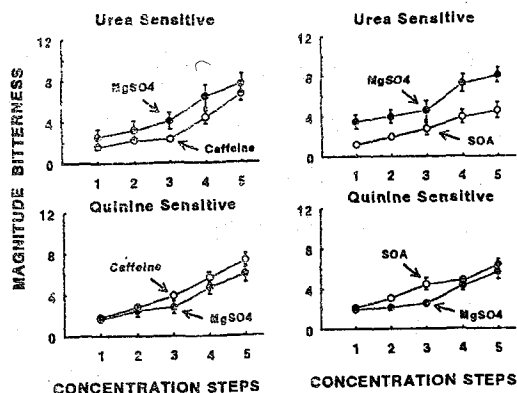


図15. 健康成人における硫酸マグネシウム、カフェイン、SOAの苦味の知覚強度。硫酸マグネシウム及びカフェイン、SOAについて、表2に示した各5種類の希釈水溶液による、苦味の知覚強度を尺度法にて評価した。

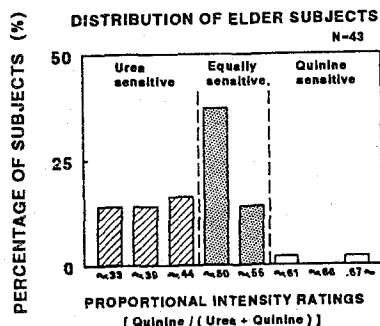


図17. 高齢者における尿素及びキニーネに対する苦味の知覚強度の分布。得られた知覚強度比率: Proportional intensity ratings [(キニーネの知覚強度の合計値 / (尿素の知覚強度の合計値 + キニーネの知覚強度の合計値))] を図中に示した。各範囲毎についてまとめ分布を調べた。

FACTORS ON THE CHANGES OF TASTE SENSITIVITY AND PREFERENCE

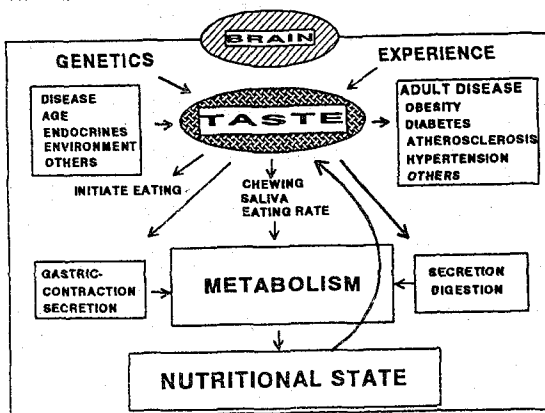


図19. 味覚感受性と嗜好性に関わる変動要因

審査結果の要旨

味にたいする味覚感受性および嗜好性が、食習慣、すなわち学習に大きく関係していることはよく知られている。しかし、これに遺伝的要因および加齢、さらには、栄養学的条件が重要な要因となっている可能性が疫学調査などにより示唆されている。

本研究は、これらの問題を検討するために行われたものである。本研究は2つの章からなっている。

第1章においては、ラットにおける味嗜好性に及ぼす変動要因について検討し、学習だけでなく、マウスの系統によって食塩嗜好が異なること、そして栄養条件とくに食餌中タンパク質レベルによって食塩嗜好が大きく左右され、低タンパク質食では、食塩嗜好が高くなり、食塩摂取量が増えることなどを実験的に証明した。すなわち、食塩嗜好に、遺伝的因子ならびに栄養条件が大きく関与することを明らかにした。また、うま味物質を食塩と共に同時に与えることによって食塩摂取量が著しく低下することを示し、うま味の減塩効果を明らかにした。

またこのような現象について、そのメカニズムを検討するため、遺伝条件や、成長や加齢、そしてタンパク質を中心とした栄養状態が、味覚受容器や味神経にどのようなプロセスで影響を与えているかを電気生理学的あるいはまた組織学的手法を用いて追求し、その実態を明らかにした。さらに、血漿中のアミノ酸パターンを介して、からだの栄養状態の情報が味覚中枢に伝えられる可能性を示唆し、味と栄養との関わりを知る有力な手がかりを示した。

第2章では、ヒトにおける種々の苦味物質に対する感受性、特に個人差に着目し、加齢に伴う変動について検討した。その結果、ヒトでは、PTCの劣性遺伝形質とは異なる2つ以上の苦味感受性が存在し、感受性の個人差として3つに分類できること、苦味物質の化学構造に対し特異性が存在すること、加齢により減退する感受性と減退しない感受性があることなどを明らかにした。

成長、加齢を通して、苦味感受性の発現、機能維持を研究することは、本来毒物を見分けるためのセンサーとして働いたと考えられる苦味受容シーケンスが、食べられる苦味物質を識別していく上でどのように分岐、発展、衰退していくのかを考える上に貴重な示唆を与えた。

本研究はヒトにおける味覚の受容メカニズム及び味嗜好性の変動要因を解明し、味覚の生体における役割を考える上で、また味覚に対する栄養の関与を考える上で、重要な手がかりを与え、栄養学の発展に貢献した。よって、著者は博士（農学）を授与されるに十分な資格を持つと判定した。